

Neutrosophic Computing and Machine Learning {Número especial: Aportes de la Neutrosofía en las Ciencias: Contexto Latinoamericano}, Vol. 24, 2022

University of New Mexico



Implementación del método neutrosófico en un sistema informático para evaluar indicadores en el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología

Implementation of the neutrosophic method in a computer system to evaluate indicators in the use of ozone therapy in different dental specialties

Nathalie Steffy Ponce Reyes[1], Myrian Margarita Grijalva Palacios[2], and Jordán David Burbano Ortega[3]

[1] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. E-mail: ui.nathaliepr73@uniandes.edu.ec

[2] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. E-mail: ui.miryangp00@uniandes.edu.ec

[3] Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra, Ecuador. E-mail: oi.jordandbo52@uniandes.edu.ec

Resumen. El uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades representa una útil técnica de implementación donde la Odontología representa un dominio de aplicación. La presente investigación propone implementación del método neutrosófico para evaluar de indicadores para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología codificado en un sistema informático. Se aplica una metodológica descriptiva, observacional, de corte transversal. La investigación implementa el criterio de experto neutrosófico para la evaluación y decisión. Como resultado se obtiene la evaluación del uso la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología; se presentan prototipos de interfaz gráfico para el funcionamiento del método propuesto.

Palabras Claves: método neutrosófico, criterio de experto, sistema informático, uso de la ozonoterapia, especialidades de la odontología.

Abstract.
The use of ozone therapy in different specialties represents a useful implementation technique where Dentistry represents a domain of application. The present investigation proposes the implementation of the neutrosophic method to evaluate indicators for the use of ozone therapy in the different specialties of dentistry encoded in a computer system. A descriptive, observational, cross-sectional methodology is applied. The research implements the neutrosophic expert criteria for evaluation and decision. As a result, the evaluation of the use of ozone therapy in the different specialties of dentistry is obtained; graphical interface prototypes are presented for the operation of the proposed method.

Keywords: neutrosophic method, expert criteria, computer system, use of ozone therapy, odontology specialties.

1 Introducción

El ozono es un gas que ha ganado mucha popularidad en la odontología y medicina gracias a sus propiedades antiinflamatorias, oxidantes, analgésicas y a su poder antimicrobiano contra diferentes microorganismos, además estimula la respuesta inmunitaria y la circulación sanguínea. Al emplearse la dosis sugerida, el ozono no presenta efectos tóxicos o genotóxicos. No existen casos que presenten reacciones adversas por lo que no pone en riesgo al paciente. La ozonoterapia se refiere a la administración de ozono en el cuerpo humano, mediante técnicas especializadas y con un propósito terapéutico, se lo aplica de forma gaseosa, disuelto en agua o aceite para conseguir un beneficio terapéutico para el paciente [1].

Esta es una modalidad dentro de varios tratamientos odontológicos que busca la prevención de la caries dental, periodontitis, hipersensibilidad, injertos gingivales, disminución del dolor y blanqueamiento dental, mediante el uso de ozono. La enfermedad periodontal o gingival son infecciones causadas por bacterias orales que se de-

ben tratar en la consulta odontológica, por ello se menciona a la evidenciada y alta eficacia antimicrobiana del ozono en sus diferentes estados (oleoso, líquido, gaseoso). Así, la ozonoterapia se describe como un tratamiento preventivo y terapéutico con una gran aplicación en la Odontología. También se detalla la importancia de dar continuidad a los estudios acerca de la eficacia del ozono y su aplicabilidad, además de incluir el cómo interfiere en la microbiota oral [2], [3], [4].

A partir del análisis antes expuesto, la presente investigación tiene como objetivo la implementación del método neutrosófico para evaluar el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología codificado en un sistema informático [5, 6]. La investigación se encuentra estructura en introducción materiales y métodos resultados y discusión. La introducción describió los principales referentes sobre el uso del ozono para las diferentes terapias odontológicas. Los materiales y métodos describen la propuesta de método neutrosófico para evaluar el uso de la ozonoterapia; se describen los principales elementos que sustentan la investigación [7, 8]. Los resultados y discusión presenta la implementación del método propuesto en el contexto social. Se presentan dentro de los resultados la propuesta de sistema que soporta el método propuesto.

2 Materiales y métodos

El método Delphi es una técnica de recogida y procesamiento de información, que consiente obtener la valoración de un grupo de expertos a través de la consulta. Esta técnica, de carácter cualitativo, es recomendable cuando es necesario, recoger opiniones especializadas consensuadas y representativas de un colectivo de individuos de alta especialización, constituyendo un importante referente de validación teórica de las propuestas interventivas [9], [10, 11].

2.1 Método neutrosófico para evaluar indicadores para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología

El método para evaluar indicadores para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología utiliza criterio de experto para realizar la inferencia en la evaluación y decisión. Para la selección de expertos en esta investigación se contactaron un total de 7 expertos. Se les pidió que respondieran un Test de conocimiento, a lo que accedieron amablemente todos los expertos convocados. Con esta técnica se evaluaron los elementos cognitivos para la determinación de sus competencias sobre el tema que serían consultados, la ecuación 1 expresa la base de cálculo a utilizar:

$$K = 0.5(Kc + Ka) \quad (1)$$

Donde:
Kc: Nivel de Información relevante y conocimiento que sobre el tema que tienen los expertos**.**
Ka**:** Coeficiente de argumentación de los expertos a partir del análisis crítico sobre el tema
K: Determinación del coeficiente de competencia de los expertos consultados, utilizando la fórmula, según la metodología del método Delphi.

2.1 Delphi Neutrosóficos

Los conjuntos Neutrosóficos son una generalización de un conjunto borroso (espacialmente de conjunto intuicionístico borroso). Deja ser U, un universo de discurso, y M un conjunto incluido en U. Un elemento x de U es notado en respeto del conjunto M como x(T, I, F)y pertenece a M en el modo siguiente: Es t% verdad en el conjunto, i% indeterminante (desconocido si sea) en el conjunto, y f% falso, donde t varia en T, i varia en I, f varia en F , [12], [13].

Estadísticamente T, I, F son subconjuntos, pero dinámicamente T, I, F son funciones u operaciones dependientes de muchos parámetros desconocidos o conocidos [14], [15], [16], [38], [39].

Con el propósito facilitar la aplicación práctica a problema de toma de decisiones y de la ingeniería se realizó la propuesta de los conjuntos neutrosóficos de valor único [17] (SVNS por sus siglas en inglés) los cuales permiten el empleo de variables lingüísticas[18-20] lo que aumenta la interpretabilidad en los modelos de recomendación y el empleo de la indeterminación [21-23].

Sea X un universo de discurso.Un SVNS A sobre X es un objeto de la forma.

$$A = \{\langle x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)\rangle : x \in X\} \quad (1)$$

donde$u_A(x): X \rightarrow [0,1]$, $r_A(x), : X \rightarrow [0,1]$ y $v_A(x): X \rightarrow [0,1]$ con $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) :\leq 3$ para todo $x \in X$. El intervalo $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$denotan las membrecías a verdadero, indeterminado y falso de x en A, respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un número SVN será expresado como $A = (a, b, c)$, donde a, b, $c \in [0,1]$, y + b + $c \leq 3$.

Después de la determinación del nivel de información de cada experto (Kc) y los niveles de argumentación sobre el objeto de la investigación, se determinó sus competencias con el siguiente resultado.

Los atributos se valorarán en la siguiente escala lingüística (tabla 1). Estas valoraciones serán almacenadas para nutrir la base de datos.

Tabla 1: Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	Números SVN
Extremadamente alto(EB)	(1,0,0)
Muy muy alto (MMB)	(0.9, 0.1, 0.1)
Muy alto (MB)	(0.8,0,15,0.20)
Alto (B)	(0.70,0.25,0.30)
Medianamente alto (MDB)	(0.60,0.35,0.40)
Media(M)	(0.50,0.50,0.50)
Medianamente bajo (MDM)	(0.40,0.65,0.60)
Bajo (MA)	(0.30,0.75,0.70)
Muy bajo (MM)	(0.20,0.85,0.80)
Muy muy bajo (MMM)	(0.10,0.90,0.90)
Extremadamente bajo (EM)	(0,1,1)

3 Resultados y discusión

La Figura 1 recoge los resultados obtenidos en el proceso de selección de expertos y describe el reconocimiento del coeficiente de conocimientos o de información sobre el uso de la ozonoterapia.

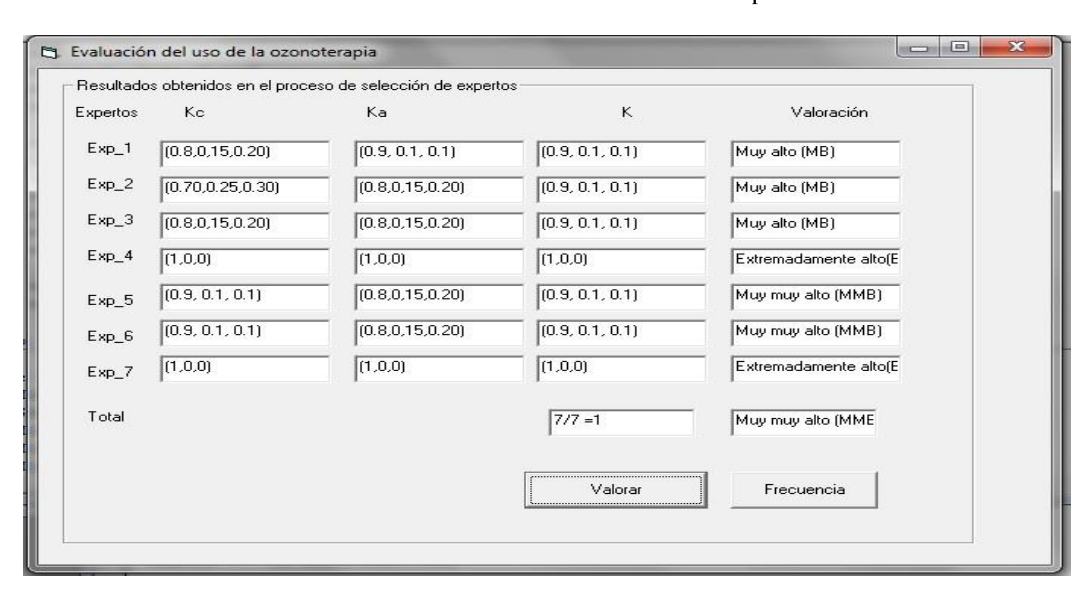


Figura 1: Resultados obtenidos en el proceso de selección de expertos.

La tabla 2 muestra la codificación de los valores de competencia de los expertos en para evaluar de indicadores para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología.

Tabla 2: Resultados obtenidos codificación de los valores de competencia de los expertos.

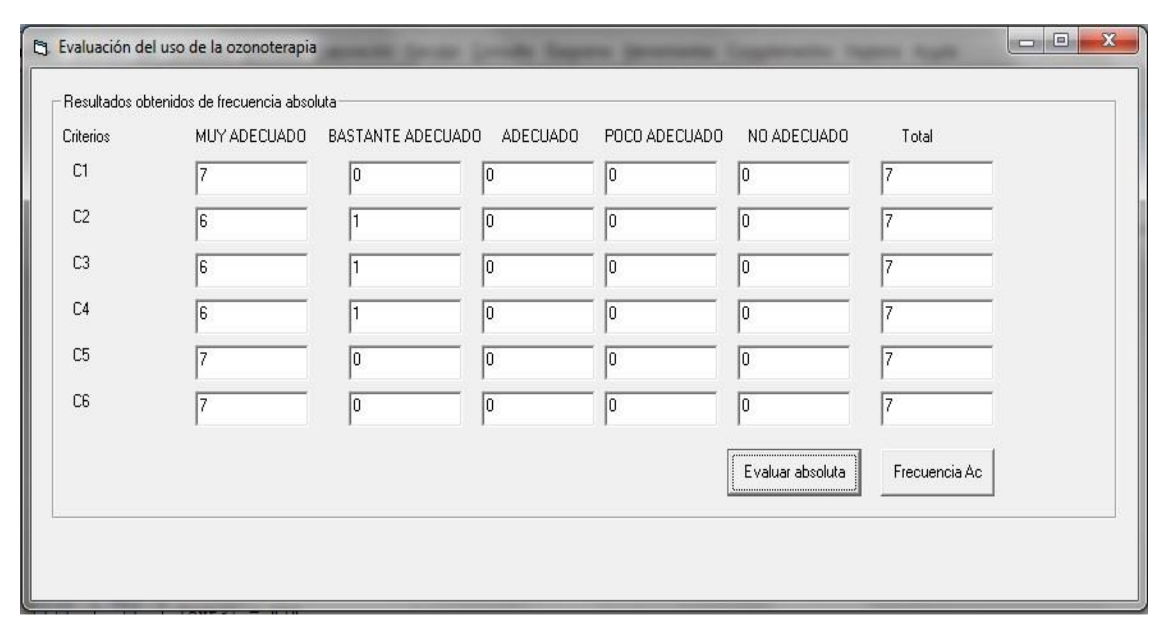
DESDE	VALOR	HASTA	COMPETENCIA
0.8 <	**K**	**≤ 1.0**	**ALTO**
0.5 <	**K**	**≤ 0.8**	**MEDIO**
	K	**≤ 0.5**	**BAJO**

Como resultado se decidió la selección de los 7 expertos con niveles de competencias ALTO y MEDIO. Los expertos seleccionados realizaron una evaluación de la propuesta de implementación para evaluar de indicadores

para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología.
Para la validación de la propuesta se establecieron 6 criterios contentivos de la propuesta, los cuales fueron revisados y evaluados minuciosamente por los expertos.

1. Introducción de ozonoterapia para el tratamiento de caries dentales.
2. Introducción de ozonoterapia para desinfección de cavidades durante una cirugía.
3. Introducción de ozonoterapia para desinfección de cavidades postoperatoria.
4. Introducción de ozonoterapia para tratar la periodontitis.
5. Introducción de ozonoterapia para el tratamiento en aftas.
6. Introducción de ozonoterapia para el tratamiento neurálgico.

Las Figura 2-4 muestran los resultados del procesamiento de las respuestas en la consulta a los expertos para para evaluar de indicadores para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología.

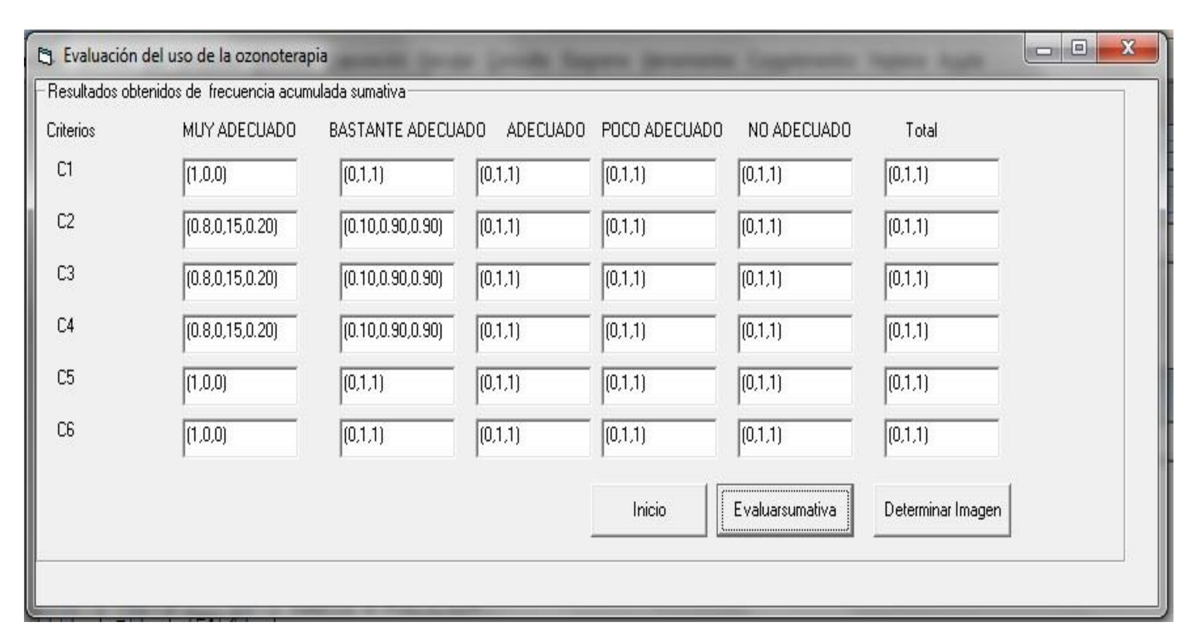

Evaluación del uso de la ozonoterapia

Resultados obtenidos de frecuencia absoluta

Criterios	MUY ADECUADO	BASTANTE ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	NO ADECUADO	Total
C1	7	0	0	0	0	7
C2	6	1	0	0	0	7
C3	6	1	0	0	0	7
C4	6	1	0	0	0	7
C5	7	0	0	0	0	7
C6	7	0	0	0	0	7

Evaluar absoluta | Frecuencia Ac

Figura 2: Resultados obtenidos de frecuencia absoluta.


Evaluación del uso de la ozonoterapia

Resultados obtenidos de frecuencia acumulada sumativa

Criterios	MUY ADECUADO	BASTANTE ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	NO ADECUADO	Total
C1	(1,0,0)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C2	(0.8,0,15,0.20)	(0.10,0.90,0.90)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C3	(0.8,0,15,0.20)	(0.10,0.90,0.90)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C4	(0.8,0,15,0.20)	(0.10,0.90,0.90)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C5	(1,0,0)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)
C6	(1,0,0)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)	(0,1,1)

Inicio | Evaluarsumativa | Determinar Imagen

Figura 3: Resultados obtenidos de frecuencia acumulada sumativa.

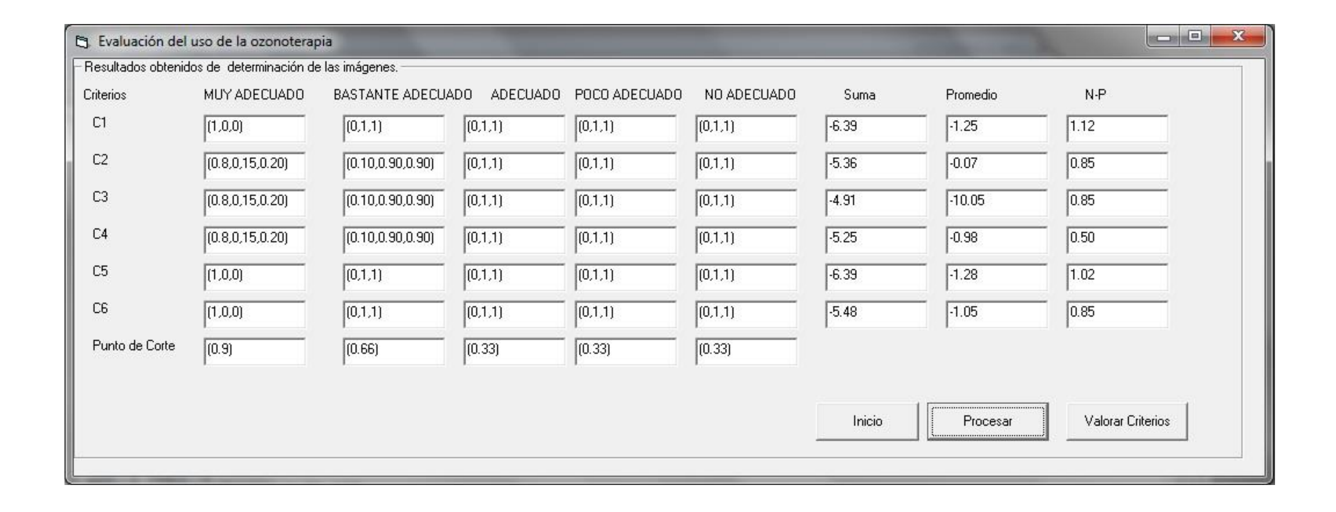


Figura 4: Resultados obtenidos de determinación de las imágenes neutrosófica.

N= Suma de suma / Número de itms x número de categorías
N= 38,45 / 14 x 5 = 38,45/70
N=0, 5593

La figura 5 muestra la valoración de los criterios de los expertos para evaluar de indicadores para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología.



Figura 5: Resultados obtenidos de valoración de los criterios de los expertos por ítems sobre validación.

Discusión de los resultados

En la presente investigación se detallan propiedades que posee el ozono tanto bactericidas, germicidas, antinflamatorias, cicatrizantes, analgésicas e inmunomoduladores, propiedades apoyadas por la evidencia científica para la respectiva aplicación de O3 en procesos fisiopatológicos [24]. Se describe que, la ozonoterapia se considera un tratamiento coadyuvante que puede ser utilizado de manera eficaz al tratamiento convencional de la enfermedad periodontal, el raspado y alisado radicular, esto en lo que concuerdan [25, 40]. Además de también ser descrito como un tratamiento complementario para otros procedimientos como el control de biopelículas, dolor postquirúrgico, hipersensibilidad, liquen plano oral, estética e incluso caries, según lo señalada por [26].

Respecto a su interferencia o acción sobre la microbiota oral, según [27], las especies bacterianas grampositivas y gramnegativas se ven afectadas por este tratamiento, a esto se añade lo descrito por diversos autores como,

[26], [27] que concuerdan en la necesidad de realizar más estudios sobre la acción del ozono sobre los microorganismos. Sobre el uso del ozono con otras sustancias o tratamientos, [28] señalan que, el oleozón (ozono con aceite de girasol) aplicado tópicamente es bastante efectivo para tratar gingivitis crónica. Esto se relaciona con lo descrito por, [29], quienes expresan que el aceite de oliva ozonizado puede ser empleado como irrigante subgingival adyuvante para tratar una periodontitis crónica. Además, el ozono acuoso usado junto a la incrustación ultrasónica demostró en este estudio, una mayor eficacia de muerte microbiana que los otros métodos utilizados individualmente, como lo señalan [27] en su trabajo.

Se le añade lo descrito por [30] en su revisión bibliográfica, pues señalan que, el ozono (O3) no resulta mejor a la técnica convencional que utiliza peróxido de hidrógeno (HP) en el cambio de color dental. Y que, cuando el O3 fue usado junto a HP, los pacientes presentaron hipersensibilidad, pero solamente cuando el O3 se aplicó antes del HP. [31] afirman que, el ozono gaseoso es el más utilizado y esta terapia no produce efectos adversos o indeseados, a esto se añade lo descrito por [32] en su estudio, pues se evidencia que, las úlceras traumáticas relacionadas con la dentadura postiza al ser tratadas con gas ozono se observó una mejora en la cicatrización, disminución del dolor, del tamaño de la úlcera y su duración. Además,[33, 35] concluyeron en su trabajo que, la descontaminación de la superficie del implante con el uso adicional de ozonoterapia gaseosa tópica en la terapia regenerativa quirúrgica de periimplantitis mostró una importancia clínica y radiográfica. Como anteriormente se describió, el ozono utilizado en odontología no ocasiona efectos adversos, secundarios o indeseados, en lo que concuerdan y señalan [24, 37] en su trabajos.

Otro aspecto para tomar en cuenta es la aplicación de la ozonoterapia en los trastornos temporomandibulares, ya que autores como [26, 36, 37] describen que el ozono también se usa para tratar los TTM, sin embargo no se encontraron resultados que detallen específicamente su utilización dentro de esta área odontológica o posibles efectos secundarios, a excepción del trabajo realizado por de [34]en el que describen que, los efectos bioquímicos de la terapia de oxígeno-ozono (O2O3) no son entendidos en su totalidad; evaluaron la información acerca de la terapia con O2O3 en los niveles séricos de citoquinas proinflamatorias como modulador del estrés oxidativo en pacientes con trastornos musculoesqueléticos y temporomandibulares, concluyendo que, la eficacia de este tratamiento puede estar relacionada con la modulación moderada del estrés oxidativo ocasionada por la interacción del ozono con componentes biológicos.

Conclusión

Con el desarrollo de la presente investigación se propuso la implementación del método neutrosófico para evaluar indicadores para el uso de la ozonoterapia en las diferentes especialidades de la odontología codificado en un sistema informático.

La ozonoterapia es ampliamente utilizada dentro de las diferentes áreas de la Odontología tratando una gran cantidad de patologías bucodentales incluso trastornos temporomandibulares o como coadyuvante a los tratamientos tradicionales, destacándose en implantología, cirugía, periodoncia e implantología, cariología, endodoncia, odontopediatría y ortodoncia. Los autores corroboran las propiedades tanto antiinflamatorias, cicatrizantes y analgésicas como bactericidas y germicidas del ozono en sus diferentes formas de aplicación.

Se describe también que, a pesar de que la ozonoterapia se describe como un proceso que no produce efectos tóxicos o genotóxicos en el paciente existe una deficiencia en la literatura acerca de los efectos secundarios que podría presentar llegar a presentar la aplicación de la ozonoterapia pues la evidencia de un riesgo que pueda conllevar es limitada. Por lo que se necesitan investigaciones de campo que permitan conocer verdaderamente los efectos adversos que puede conllevar la ozonoterapia como su aplicación con otras sustancias como peróxido de hidrógeno área en donde se encontraron leves efectos secundarios.

Referencias

[1] D. Y. Pena-Lora, M. J. Albaladejo-Florín, and M. E. Fernández-Cuadros, "Uso de ozonoterapia rectal en paciente anciana con neumonía grave por COVID-19," *Revista Española de Geriatría y Gerontología,* vol. 55, no. 6, pp. 362, 2020.

[2] A. Hernandez, P. J. Papadakos, A. Torres, D. González, M. Vives, C. Ferrando, and J. Baeza, "Dos terapias conocidas podrían ser efectivas como adyuvantes en el paciente crítico infectado por COVID-19," *Revista española de anestesiología y reanimación,* vol. 67, no. 5, pp. 245-252, 2020.

[3] P. Arias-Vázquez, C. Tovilla-Zárate, D. Bermudez-Ocaña, B. Legorreta-Ramírez, and M. López-Narváez, "Eficacia de las infiltraciones con ozono en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla vs. otros tratamientos intervencionistas: revisión sistemática de ensayos clínicos," *Rehabilitación,* vol. 53, no. 1, pp. 43-55, 2019.

[4] H. Á. Hernández, O. M. Barroso, M. d. C. M. Okata, E. C. Jiménez, L. V. Castro, and Z. P. Meneses, "Efecto de la Ozonoterapia en pacientes con gonoartrosis," *Revista Cubana de Medicina Natural y Tradicional,* vol. 4, 2022.

[5] B. B. Fonseca, and O. M. Cornelio, "Sistemas de recomendación para la Gestión de Proyectos. Análisis Bibliométrico," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 15, no. 5, pp. 70-84, 2022.

[6] B. B. Fonseca, and O. M. Cornelio, "Sistemas de recomendación para la toma de decisiones. Estado del arte," *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria,* vol. 6, no. 1, pp. 149-164, 2022.

[7] B. B. Fonseca, L. C. M. Benitez, and Á. M. H. Oliva, "La estructura de desglose del trabajo como mecanismo viable para la generación de proyectos exitosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 12, no. 5, pp. 63-75, 2019.

[8] O. Mar Cornelio, J. Gulín González, and I. Santana Ching, "Sistema de Laboratorios Remoto para las prácticas de control de la carrera de Ingeniería en Automática," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas,* vol. 15, no. 2, pp. 77-95, 2021.

[9] N. B. Hernández, N. V. Izquierdo, M. Leyva-Vázquez, and F. Smarandache, *Validation of the pedagogical strategy for the formation of the competence entrepreneurship in high education through the use of neutrosophic logic and Iadov technique*: Infinite Study, 2018.

[10] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and I. P. Pupo, "Sistema de recomendaciones sobre la evaluación de proyectos de desarrollo de software," *Revista Cubana de Informática Médica,* vol. 13, no. 2, 2021.

[11] B. B. Fonseca, O. M. Cornelio, and F. R. R. Marzo, "Tratamiento de la incertidumbre en la evaluación del desempeño de los Recursos Humanos de un proyecto basado en conjuntos borrosos," *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas,* vol. 13, no. 6, pp. 84-93, 2020.

[12] F. Smarandache, and T. Paroiu, *Neutrosofia ca reflectarea a realităţii neconvenţionale*: Infinite Study, 2012.

[13] C. Marta Rubido, and O. M. Cornelio, "Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 20, no. 2, pp. 174-181, 2016.

[14] M. L. Vázquez, and F. Smarandache, *Neutrosofía: Nuevos avances en el tratamiento de la incertidumbre*: Infinite Study, 2018.

[15] M. Y. L. Vázquez, K. Y. P. Teurel, A. F. Estrada, and J. G. González, "Modelo para el análisis de escenarios basados en mapas cognitivos difusos: estudio de caso en software biomédico," *Ingenieria y Universidad: Engineering for Development,* vol. 17, no. 2, pp. 375-390, 2013.

[16] J. González, and O. Mar. "Algoritmo de clasificación genética para la generación de reglas de clasificación," No.1, Vol.8; https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo983540-algoritmo-clasificacion-genetica-generacion-reglas-clasificacion.

[17] H. Wang, F. Smarandache, Y. Zhang, and R. Sunderraman, "Single valued neutrosophic sets," *Review of the Air Force Academy*, no. 1, pp. 10, 2010.

[18] V. V. Falcón, B. S. Martínez, J. E. Ricardo, and M. Y. L. Vázquez, "Análisis del Ranking 2021 de universidades ecuatorianas del Times Higher Education con el Método Topsis," *Revista Conrado,* vol. 17, no. S3, pp. 70-78, 2021.

[19] J. E. Ricardo, M. Y. L. Vázquez, and N. B. Hernández, "Impacto de la investigación jurídica a los problemas sociales postpandemia en Ecuador," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 542-551., 2022.

[20] M. L. Vázquez, J. Estupiñan, and F. Smarandache, "Neutrosofía en Latinoamérica, avances y perspectivas," *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas. ISSN 2574-1101,* vol. 14, pp. 01-08, 2020.

[21] J. Ricardo, A. Fernández, and M. Vázquez, "Compensatory Fuzzy Logic with Single Valued Neutrosophic Numbers in the Analysis of University Strategic Management," *International Journal of Neutrosophic Science*, pp. 151-159, 2022.

[22] M. Y. L. Vázquez, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad," *Universidad y Sociedad,* vol. 14, no. S5, pp. 640-649., 2022.

[23] E. G. Caballero, M. Leyva, J. E. Ricardo, and N. B. Hernández, "NeutroGroups Generated by Uninorms: A Theoretical Approach," *Theory and Applications of NeutroAlgebras as Generalizations of Classical Algebras*, pp. 155-179: IGI Global, 2022.

[24] C. Scassellati, M. Ciani, A. C. Galoforo, R. Zanardini, C. Bonvicini, and C. Geroldi, "Molecular mechanisms in cognitive frailty: potential therapeutic targets for oxygen-ozone treatment," *Mechanisms of ageing and development,* vol. 186, pp. 111210, 2020.

[25] R. Deepthi, and S. Bilichodmath, "Ozone therapy in periodontics: A meta-analysis," *Contemporary Clinical Dentistry,* vol. 11, no. 2, pp. 108, 2020.

[26] H. M. da Silva, E. C. M. Oliveira, L. M. S. S. de Lira, L. M. B. M. Rocha, A. P. L. Gaines, R. R. B. Marinho, and E. K. N. S. Lima, "Aplicação da ozonioterapia na odontologia: revisão integrativa," *Revista Eletrônica Acervo Saúde,* vol. 13, no. 8, pp. e8648-e8648, 2021.

[27] K. C. Failor, B. Silver, W. Yu, and J. E. Heindl, "Biofilm disruption and bactericidal activity of aqueous ozone coupled with ultrasonic dental scaling," *JADA Foundational Science,* vol. 1, pp. 100003, 2022.

[28] A. Serrano Corrales, D. Serrano Fernández, A. L. Corrales León, A. Serrano Corrales, and A. Serrano Corrales, "Efectividad de ozonoterapia en tratamiento de gingivitis en adolescentes, Pinar del Río 2019," *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río,* vol. 25, no. 3, 2021.

[29] K. K. Gandhi, E. G. Cappetta, and R. Pavaskar, "Effectiveness of the adjunctive use of ozone and chlorhexidine in patients with chronic periodontitis," *BDJ open,* vol. 5, no. 1, pp. 1-4, 2019.

[30] L. Dietrich, M. D. M. de Assis Costa, C. Blumenberg, G. G. Nascimento, L. R. Paranhos, and G. R. da Silva, "A meta-analysis of ozone effect on tooth bleaching," *Scientific Reports,* vol. 11, no. 1, pp. 1-12, 2021.

[31] F. C. Lagos Gutiérrez, K. d. C. Peña Sandrea, and A. D. Salas Márquez, "Efectividad de la ozonoterapia en odontología. Una revisión sistemática," 2018.

[32] B. K. AlZarea, "Management of denture-related traumatic ulcers using ozone," *The Journal of prosthetic dentistry,* vol. 121, no. 1, pp. 76-82, 2019.

[33] S. C. Isler, B. Unsal, F. Soysal, G. Ozcan, E. Peker, and I. R. Karaca, "The effects of ozone therapy as an adjunct to the surgical treatment of peri-implantitis," *Journal of periodontal & implant science,* vol. 48, no. 3, pp. 136-151, 2018.

[34] A. de Sire, N. Marotta, M. Ferrillo, F. Agostini, C. Sconza, L. Lippi, S. Respizzi, A. Giudice, M. Invernizzi, and A. Ammendolia, "Oxygen-Ozone Therapy for Reducing Pro-Inflammatory Cytokines Serum Levels in Musculoskeletal and Temporomandibular Disorders: A Comprehensive Review," *International Journal of Molecular Sciences,* vol. 23, no. 5, pp. 2528, 2022.

[35] Estupiñan Ricardo, J., Romero Fernández, A. J., & Leyva Vázquez, M. Y. "Presencia de la investigación científica en los problemas sociales post pandemia". Conrado, vol 18 no 86, pp 258-267. 2022.

[36] Leyva, M., Hernández, R., & Estupiñán, J. "Análisis de sentimientos: herramienta para estudiar datos cualitativos en la investigación jurídica". Universidad Y Sociedad, vol 13 no S3 pp 262-266, 2021.

[37] Estupiñán Ricardo, J., Martínez Vásquez, Á. B., Acosta Herrera, R. A., Villacrés Álvarez, A. E., Escobar Jara, J. I., & Batista Hernández, N. (2018). Sistema de Gestión de la Educación Superior en Ecuador. Impacto en el Proceso de Aprendizaje. Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. no 24 pp 1-19, 2018

[38] Gómez, G. A. Á., Vázquez, M. Y. L., & Ricardo, J. E. "Application of Neutrosophy to the Analysis of Open Government, its Implementation and Contribution to the Ecuadorian Judicial System". Neutrosophic Sets and Systems, no 52, pp 215-224. 2022.

[39] Ricardo, J. E., Fernández, A. J. R., Martínez, T. T. C., & Calle, W. A. C. "Analysis of Sustainable Development Indicators through Neutrosophic Correlation Coefficients". Neutrosophic Sets and Systems, no 52, pp 355-362. 2022.

[40] Vázquez, M. Y. L., Ricardo, J. E., & Hernández, N. B. "Investigación científica: perspectiva desde la neutrosofía y productividad". Universidad y Sociedad, vol 14 no S5 pp 640-649. 2022.

Recibido: Julio 18, 2022. **Aceptado:** Octubre 01, 2022